

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 実用新案公報 (Y 2)

(11) 実用新案出願公告番号

実公平7-15140

(24) (44) 公告日 平成7年(1995) 4月10日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 23/38				
35/28				
H 0 5 K 7/20		B		

(全 4 頁)

(21) 出願番号	実願昭61-135965	(71) 出願人	999999999 富士ファコム制御株式会社 東京都日野市富士町1番地
(22) 出願日	昭和61年(1986) 9月4日	(72) 考案者	高橋 潔 東京都日野市富士町1番地 富士ファコム 制御株式会社内
(65) 公開番号	実開昭63-43449	(74) 代理人	弁理士 山口 巖
(43) 公開日	昭和63年(1988) 3月23日		
審判番号	平4-16380	審判の合議体	
		審判長	松村 貞男
		審判官	河合 章
		審判官	青木 俊明
		(56) 参考文献	特開 昭56-114397 (J P, A)

(54) 【考案の名称】 電子部品の冷却装置

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 一方の接合部が発熱体に取り付けられ、他方の接合部に放熱フィンが取り付けられ、ゼーベック効果に基づいて起電力を生じる第1の熱電機能部品と、吸熱側接合部が冷却すべき電子部品に取り付けられ、発熱側接合部に放熱フィンが取り付けられ、前記第1の熱電機能部品の起電力が加えられてペルチエ効果に基づき冷却を行う第2の熱電機能部品と、を備えたことを特徴とする電子部品の冷却装置。

【考案の詳細な説明】

【考案の属する技術分野】

この考案は、高温において電子部品の性能が劣化することを防止するためこの電子部品を冷却する装置に関し、特に、同一の電子装置内に格納された別の発熱する電子部品の高温度を利用し、ゼーベック効果、ペルチエ効果

に基づいて冷却する装置である。

【従来技術とその問題点】

従来、高温において性能劣化を起こす電子部品の冷却装置には、自然空冷、強制空冷などの装置があるが、いずれにしてもその電子部品を用いた装置全体を空冷する装置である。この従来装置では、その電子部品を局部的に冷却したい場合にはあまり有効ではない。

最近、電子装置の小型化の要請に基づいて電子部品は高密度配置されることが多く、特に第5図に示したマイコン応用装置用プリント配線板はその典型的な例である。同図で、プリント配線板10に、消費電力が大きく発熱量の大きい電子部品H1, H2, H3, ……、Hi, ……、Hnが配置され、相互に熱的に影響しあっている。代表的に電子部品Hiの熱放散の状況を矢印で示してある。

また、その場合、設計上の制約から、しばしば発熱量が

多く比較的温度的の高温となる電子部品、例えばパワートランジスタと、高温で性能が劣化したり破損したりするおそれのある電子部品、例えばコンデンサや水晶振動子とを近接して配置せざるを得なくなる。例えば第6図では、プリント配線板10上の発熱量の大きいパワートランジスタ13の近傍に、水晶振動子11とコンデンサ12が設置されている。なお、14はパワートランジスタ13に取り付けられた放熱フィンで、その発熱を自然空冷させている。

一般にこのような場合、発熱部品に放熱フィンを取り付ける外、熱によって影響を受けやすい電子部品の周囲に熱遮蔽部材を設けたり、電子部品間距離を大きくとったり、止むを得ず過酷な温度条件で使用したり、その場合に応じて種々の対策がとられる。

しかし、いずれにしてもコスト、スペース、寿命、性能などを若干犠牲にすることになる。したがって、前述したように、電子部品を局所的に冷却する装置は、解決を迫られている技術問題である。

【考案の目的】

この考案の目的は、従来技術がもつ以上の問題点を解消し、高温において性能劣化を起こす電子部品を局所的に冷却する装置、特に電子装置内に、発熱する電子部品と高温で性能の劣化する電子部品とを近接して配置しても、後者が前者の熱の影響を受けないような効果的な局所冷却装置を提供することにある。

【考案の要点】

上述の目的を達成するための本考案の要点は、発熱する電子部品の高温を利用し、ゼーベック効果に基づいて電流をつくり出す；この電流を利用し、ペルチエ効果に基づいて、熱電機能部品の一方の接合部に吸熱を起こさせ、対象の電子部品を冷却させる—という考え方に基づいている。

すなわち、この考案の構成は、

ゼーベック効果に基づいて起電力を生じる熱電機能部品Sの一方の接合部を発熱体に接触させて取り付けるとともに、熱電機能部品Sの他方の接合部を自然空冷させ、熱電機能部品Sの各出力端子と、ペルチエ効果に基づき流れた電流によって発熱、吸熱をそれぞれ生じる2つの接合部をもつ熱電機能部品Pとを、導電線を介して接続させ、この熱電機能部品Pの吸熱側（冷却側）接合部には冷却すべき電子部品を接触させて取り付け、かつ、熱電機能部品Pの発熱側には放熱フィンを設ける—というものである。

したがって、この考案は、

発熱する電子部品の高温によって、ゼーベック効果に基づき熱電機能部品Sに熱起電力が生じる；この熱起電力による電流によって、ペルチエ効果に基づき、熱電機能部品Pの接合部の一方に吸熱（冷却）が起こる；この吸熱部に冷却すべき電子部品を接触設置してあれば、この電子部品は冷却される—という作用を生じる。

【考案の実施例】

この考案の一実施例を、第1図を参照しながら説明する。この図は、電子部品で発生する熱を利用して電流を取り出し、この電流によって、熱影響を受けやすい水晶振動子、コンデンサを局所的に冷却する例を示している。すなわち、発熱する電子部品H3、H4、H5の表面に、ゼーベック効果に基づく熱電機能部品S3、S4、S5（詳細は後述する）の一方の側面を接合して取り付け、この熱電機能部品S3、S4、S5の反対側の面に放熱フィンF3、F4、F5を取り付けている。そして、これら熱電機能要素S3、S4、S5を導線3を介して直列に接続し、これにペルチエ効果に基づく熱電機能部品P1（詳細は後述する）を挿入して閉回路を形成する。なお、熱電機能部品P2の吸熱側には水晶振動子1を、同じく発熱側には放熱フィンF1をそれぞれ取り付ける。

また、コンデンサ2についても同様に熱電機能部品P2、放熱フィンF2を取り付け、その熱電機能部品P2は、図示していない他の発熱する電子部品に前述したと同様に取り付けられた熱電機能部品（ゼーベック効果に基づくもの）と閉回路を形成している。10はこれら電子部品を実装するプリント配線板である。

次に、この実施例の作用について述べるが、それに先立って、熱電機能部品P1、……；Si、……について第2図～第4図を参照しながら説明する。

熱電機能部品（サーモ・モジュールともいう）とは、熱電性能の大きいN形、P形半導体（熱電素子、サーモ・エレメント）を、導体片で交互に電気的に直列に接合して、第2図に示すような板状に配列したものである。そして、この端子間に導線を介して直流の電力を供給すると、能動的に熱の輸送がおこなわれ、白抜きの矢印で示したように吸熱（冷却）や発熱（加熱）が生じるので、電子部品、電子機器その他の冷却や恒温化の手段として用いられる。

一般に、この熱電機能部品には、ゼーベック効果に基づいて作用するものと、ペルチエ効果に基づいて作用するものがあり、第2図に示したものは後者である。

第3図の原理図で示したものは、ゼーベック効果に基づいて作用するもので、A、B二つの異なった導体または半導体が接合されていて、その接合部が異なった温度 T_h 、 T_c （ $T_h > T_c$ ）に保たれると、回路に起電力 V が発生する。いわゆるゼーベック効果として知られる現象で、この起電力は温接点と冷接点との温度差によってきまる。第4図はペルチエ効果に基づいて作用するものの原理図で、前記の第3図と同様の回路に起電力 E を加えて電流を流すと、この電流の方向によって、接合部で吸熱（冷却）または発熱（加熱）の現象が表れる。いわゆるペルチエ効果で、熱の吸収、発生は電流および接合部の絶対温度に比例する。

第2図に示した熱電機能部品を構成する、N、P形半導体からなる熱電素子対は、第4図の原理図におけるA、Bに

相当する。したがって、第2図で示した同じ熱電機能部品の一方の面を高温に、他方の面を低温にすると、第3図の原理図のように起電力を生じ、電流を取り出すことができる。

再び第1図に戻って、実施例の作用について説明する。熱電機能部品S3の、発熱する電子部品H3と接触している面（熱電素子の一方の接合部の集合）は高温に、逆に放熱フィンF3と接触している側の面（熱電素子の他方の接合部の集合）は前記の高温部より低温になる。したがって、この高・低温度差に基づいてゼーベック効果による起電力が生じる。以上に述べたことは、他の熱電機能部品S4、S5についても同様である。

そこで、これら熱電機能部品S3、S4、S5に生じた各起電力の和が得られるように、各熱電機能部品S3、S4、S5の端子間を導線3で直列に接続する。このようにして得られた和の起電力が熱電機能部品P1に加えられると、この熱電機能部品P1の、水晶振動子1が接触している側が吸熱され、水晶振動子1を冷却する。また、他の側は発熱するが、この熱は放熱フィンF1によって放熱される。

以上の説明では、冷却効果を高めるために、3個の発熱する電子部品H3、H4、H5を直列接続して熱起電力を大きくした例をあげた。もちろん、そのときの状況によっては、発熱する電子部品と水晶振動子とを1対1に対応させることもある。なおまた、コンデンサ2についても同様の冷却手段を講じるが、図示は省略した。

【考案の効果】

この考案の構成は、ゼーベック効果に基づいて熱起電力を生じる電機能部品Sの一方の接合部を発熱体に接触させて取り付けるとともに、熱電機能部品Sの他方の接合部を自然空冷させ、熱電機能部品Sの各出力端子と、ペルチエ効果に基づき流れた電流によって発熱、吸熱をそれぞれ生じる2つの接合部をもつ熱電機能部品Pとを、導電線を介して接続させ、この熱電機能部品Pの吸熱側（冷却側）接合部には冷却すべき電子部品を接触させて取り付け、かつ、熱電機能部品Pの発熱側には放熱フィ

ンを設ける、というものである。その結果、この考案の作用は、発熱する電子部品の高温によって、ゼーベック効果に基づき熱電機能部品Sに熱起電力が生じる；この熱起電力による電流によって、ペルチエ効果に基づき、熱電機能部品Pの接合部の一方に吸熱（冷却）が起こる；この吸熱部に冷却すべき電子部品を接触設置してあれば、この電子部品は冷却される—というものである。したがって、この考案によれば、従来のものに比べ次のようなすぐれた効果がある。

(1) 同一電子装置内の発熱する電子部品に近接して配置せざるを得ない。高温に弱い電子部品を局所的に冷却することができるので、その特性劣化を防止することができるとともに、設計上の制約条件を緩和でき、それだけ設計の自由度が増す。

(2) 発熱する電子部品の熱を利用するので、その分だけ高温を低下させることができ、電子装置内の温度分布を均一化するとともに、温度の平均値を下げるができる。このことは、電子装置内の他の電子部品、電子ユニットに良い影響をおよぼすことになる。

(3) 前項に関連して、望ましい状態が、発熱する電子部品と冷却すべき電子部品とに同時に実現しうるとともに、そのためのエネルギー供給は不要であるから、省エネルギー、低コスト化につながる。

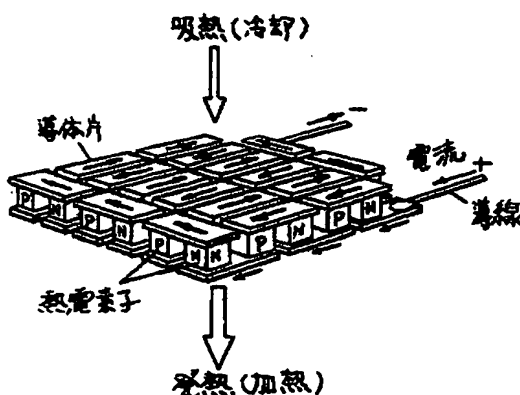
【図面の簡単な説明】

第1図はこの考案に係る一実施例の斜視図、第2図は熱電機能部品の構成を示す説明図、第3図はゼーベック効果の原理説明図、第4図はペルチエ効果の原理説明図、第5図は一従来例の斜視図、第6図は別の従来例の斜視図である。

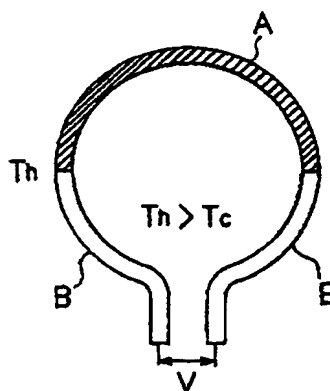
符号説明

S3、S4、S5：ゼーベック効果に基づいて機能する熱電機能部品、P1、P2：ペルチエ効果に基づいて機能する熱電機能部品、H3、H4、H5：発熱する電子部品、F1～F5：放熱フィン、1：水晶振動子、2：コンデンサ、3：導線。

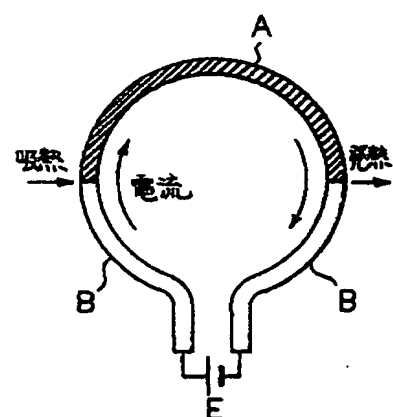
【第2図】



【第3図】

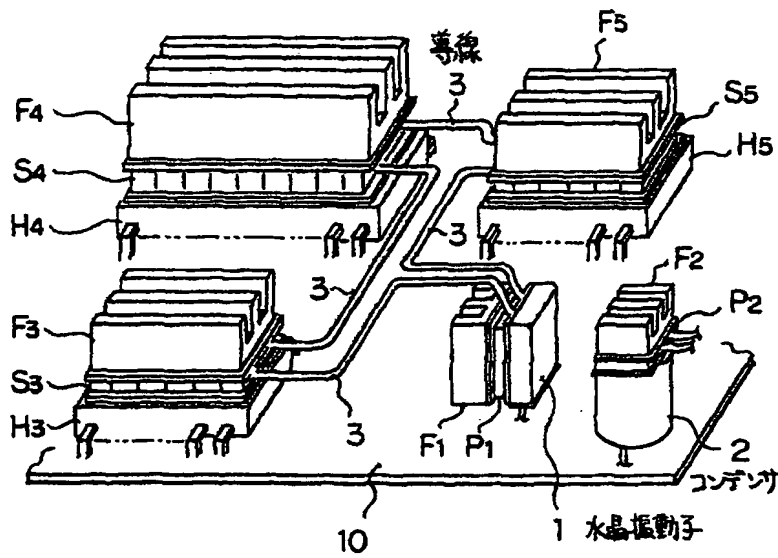


【第4図】

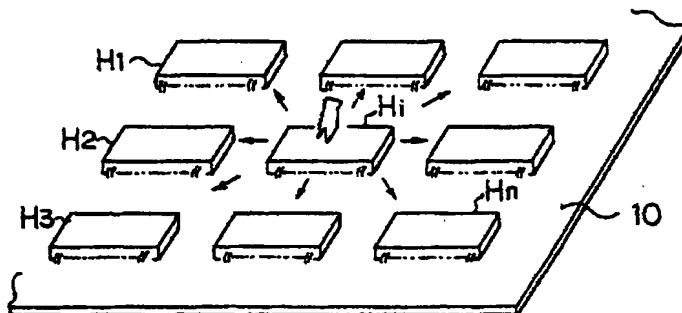


【第1図】

P_1, P_2 : 熱電機能部品 (ペルチェ効果に基づくもの)
 $S_3 \sim S_5$: 熱電機能部品 (ゼーベック効果に基づくもの)
 $H_3 \sim H_5$: 発熱性電子部品
 $F_1 \sim F_5$: 放熱フィン



【第5図】



【第6図】

